

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi

Dalam pengertian sehari-hari energy dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan pekerjaan. Sedangkan energy alam adalah sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan hidup manusia agar hidup lebih sejahtera. Energi alam bisa terdapat dimana saja seperti di dalam tanah, air, permukaan tanah, udara, dan lain sebagainya. Contoh dasar sumber daya alam seperti barang tambang, sinar matahari, tumbuhan, hewan dan banyak lagi lainnya.

2.1.1 Macam- Macam Energi

1. Energi tak terbarukan

Energi tak terbarukan adalah energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang waktu pembentukannya sampai jutaan tahun. Dikatakan tak terbarukan karena, apabila sejumlah sumbernya dieksploitasikan, maka untuk mengganti sumber sejenis dengan jumlah sama, baru mungkin atau belum pasti akan terjadi jutaan tahun yang akan datang. Hal ini karena, disamping waktu terbentuknya yang sangat lama, cara terbentuknya lingkungan tempat terkumpul bahan dasar sumber energy inipun tergantung dari proses dan keadaan geologi saat itu. Contoh dari Energi tak terbarukan yang sangat dikenal, yaitu minyak bumi. Dari cara terbentuknya, Minyak bumi atau minyak mentah merupakan senyawa hidrokarbon yang berasal dari sisa-sisa kehidupan purbakala (fosil), baik berupa hewan, maupun tumbuhan.

2. Energi terbarukan

Merupakan energy yang berasal dari "proses alam yang berkelanjutan", seperti tenaga surya, tenaga angin, arus air, proses biologi, dan panas bumi. Definisi paling umum adalah sumber energy yang dapat dengan cepat dipulihkan kembali

secara alami, dan prosesnya berkelanjutan. Dengan definisi ini, maka bahan bakar nuklir dan fosil tidak termasuk di dalamnya.

2.2 Energi Surya

Sumber energy berjumlah besar dan bersifat kontinyu terbesar yang tersedia bagi umat manusia adalah energy surya-khususnya energ I elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Sementara energy surya ini belum lagi dipakai sebagai sumber energy primer bahan bakar sekarang ini, penelitian dan pengembangan besar-besaran sedang dijalankan untuk mencari suatu sistem yang ekonomis untuk memanfaatkan energy surya ini sebagai sumber utama bahan bakar. Dalam arti luas, sumber energy surya atau tenaga matahari bukan hanya terdiri atas pancaran matahari langsung ke bumi melainkan juga meliputi efek-efek matahari secara tidak langsung seperti tenaga angin, tenaga air, panas laut, dan bahkan termasuk biomassa yang dapat memanfaatkan sebagai sumber energi. Berapa besar jumlah energy yang dikeluarkan oleh matahari sukar dibayangkan. Menurut salah satu perkiraan, inti sang surya yang merupakan suatu tungku termonuklir bersuhu 100 juta derajat Celcius tiap detik mengkonversikan 5 ton materi menjadi energy yang dipancarkan ke angkasa luas sebanyak $6,41 \cdot 10^7 \text{ W/m}^2$.

2.3 Solar Cell (Panel Surya)

Solar cell (Panel surya) merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energy masa depan setelah berbagai sumber energy konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan. Jumlah energi yang begitu besar yang dihasilkan dari sinar matahari, membuat *solar cell* menjadi

alternative sumber energy masa depan yang sangat menjanjikan. *Solar cell* juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan.

Solar cell tidak memiliki akses suara seperti pada pembangkit tenaga angin serta dapat dipasang pada hamper seluruh daerah karena hamper setiap lokasi di belahan dunia ini menerima sinar matahari. Bandingkan dengan pembangkit air (hydro) yang dapat dipasang hanya pada daerah-daerah dengan aliran air tertentu. Dengan berbagai keunggulan ini maka tidak heran jika negara-negara maju berlomba mengembangkan solar cell agar dapat dihasilkan teknologi pembuatan solar cell yang berharga ekonomis.

2.4 Sistem Kerja *Solar cell* (Panel surya)

Pembangkit listrik tenaga surya adalah suatu pembangkit yang dapat menghasilkan tenaga listrik yang berasal dari sinar matahari yang diubah melalui Photovoltaic. Photovoltaic merupakan komponen utama untuk menangkap sekaligus mengubah sinar matahari menjadi energy listrik, photovoltaic ini biasa juga disebut dengan Modul Sel Surya atau Panel Sel Surya. Dengan alat tersebut cahaya matahari diubah menjadi energy listrik melalui proses aliran-aliran electron negative dan positif di dalam cell modul tersebut karena adanya perbedaan elektron. Hasil dari aliran elektron-elektron akan menjadi listrik DC yang dapat langsung dimanfaatkan untuk mengisi baterai atau aki sesuai voltase dan ampere yang diperlukan. Namun sebelum mengisi aki, listrik yang dihasilkan terlebih dahulu melewati charge controller untuk diatur aliran arus maupun tegangan supaya tidak *overcharging* dan *overvoltage*.

Keunggulan pemanfaatan energy listrik tenaga surya, antara lain :

- Energi yang terbarukan.
- Bersih dan ramah lingkungan.
- Merupakan investasi jangka panjang.
- Praktis (tidak memerlukan perawatan yang terlalu rumit).

- Sangat cocok untuk daerah tropis seperti Indonesia.

2.5 Pemilihan Telur Ayam Kampung yang Baik dan Berkualitas

Telur ayam kampung yang baik dan berkualitas akan menentukan hasil tetasan anak ayam yang berkualitas juga, ada beberapa cara untuk memilih telur ayam kampung yang berkualitas dan bagus untuk ditetaskan atau dikonsumsi langsung juga boleh, berikut cara-caranya :

1. Perhatikan Ketebalan Kulit Telur ayam kampung tersebut, pilih yang ideal ketebalannya, tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis, kalau terlalu tebal maka anak ayam akan kesulitan jika akan keluar disaat menetas, tetapi kalau terlalu tipis maka biasanya bibit ayam akan kurang sehat sehingga kurang bagus kualitasnya
2. Pilih telur yang bentuknya oval, kulit telur licin atau tidak kasar, rata, dan memiliki berat yang seragam dan tidak ada keretakan pada kulit telur. Bentuk ideal telur tetas adalah oval tidak terlalu bulat dan juga tidak terlalu lonjong dengan perbandingan lebar dan panjang adalah 3 : 4. dengan berat antara 40 - 50 gram agar nanti ketika menetas anak ayam memiliki berat tubuh yang hampir sama dan mempunyai pertumbuhan yang seragam.
3. Kondisi Kantong Udara di dalam telur ayam, Kantong udara yang baik akan kelihatan bening dan kokoh dengan kedalaman sekitar 3mm dari bagian dalam telur. sementara kantong udara yang kurang baik kedalamannya lebih dari 4.5mm serta kelihatan keruh. Kegunaan kantong udara dalam telur sangat penting. Kantong udara ini berfungsi sebagai sumber udara bagi calon anak ayam yang akan menetas. Calon anak ayam mulai menggunakan kantong udara ini pada hari ke 19 pada proses penetasan. Posisi kantong udara dapat dilihat dengan melakukan peneropongan.
4. *Umur Telur ayam kampung.* Yang paling ideal adalah 4 hari dan maksimal 7 hari. Kecuali kalau telur mendapat perlakuan khusus untuk menjaga kualitas telur tetas supaya tetap bagus misal dengan alat tertentu.

5. *Pilih Telur dari indukan yang sehat.* ini penting agar tidak ada penyakit turunan ke anak ayam, dan tingkat kesehatan ayam nantinya bagus
- Perlakuan yang bagus serta pemilihan telur ayam kampung yang tepat akan menghasilkan anak ayam yang bagus dan berkualitas juga sehingga dalam proses membesarkan anak ayam nantinya juga lebih cepat dan bisa segera mendapat hasil dari panen berternak ayam kampung.

2.6 Komponen yang Digunakan

2.6.1 Motor Stepper



Gambar 2.6.1 Motor Stepper

(sumber : simple.wikipedia.org)

Motor stepper mengubah pulsa-pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan-gerakan diskrit rotor yang disebut langkah (steps). Nilai rating dari suatu motor stepper diberikan dalam langkah per putaran (steps per revolution). Motor stepper umumnya mempunyai kecepatan dan [torsi] yang rendah.

Motor stepper bekerja berdasarkan pulsa-pulsa yang diberikan pada lilitan fasenya dalam urutan yang tepat. Selain itu, pulsa-pulsa itu harus juga menyediakan arus yang cukup besar pada lilitan fase tersebut. Karena itu untuk pengoperasian motor stepper pertama-tama harus mendesain suatu sequencer logic untuk menentukan urutan pencatutan lilitan fase motor dan

kemudian menggunakan suatu penggerak (*driver*) untuk menyediakan arus yang dibutuhkan oleh lilitan fase.

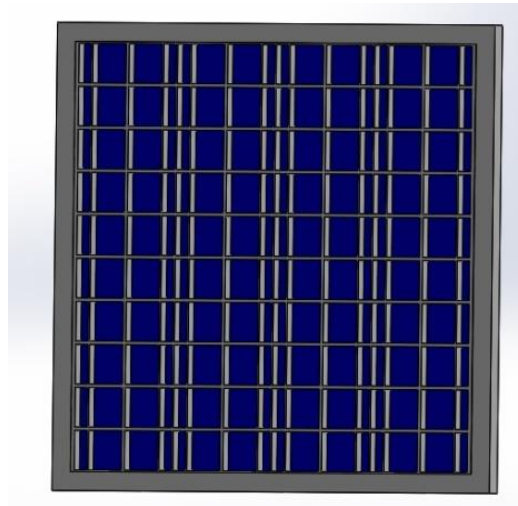
Elemen-elemen berikut menentukan karakteristik suatu motor stepper:

1. Tegangan. Motor stepper biasanya mempunyai tegangan nominal. Tegangan yang diberikan kadang-kadang melebihi tegangan nominal untuk mendapatkan torsi yang dibutuhkan, tetapi dapat menyebabkan panas berlebih dan mempersingkat usia motor.
2. Hambatan. Karakteristik lainnya adalah hambatan-per-lilitan. Hambatan ini akan menentukan arus yang ditarik oleh motor, dan juga memengaruhi kurva torsi dan kecepatan kerja maksimum motor.
3. Derajat per langkah (*step angle*). Faktor ini menentukan berapa derajat poros akan berputar untuk setiap langkah penuh (*full step*). Operasi setengah langkah (*half step*) akan melipat-gandakan jumlah langkah-per-revolusi, dan mengurangi derajat-per-langkahnya. Derajat-per-langkah sering disebut sebagai resolusi motor.

2.6.2 Solar cell (Panel surya)

Solar cell (Panel surya) merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Adapun spesifikasi *solar cell* yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

- *Model Type* : *Sun Africa 60WP*
- *Maximum power (Pmax)* : $60W \pm 5\%$
- *Voltage at Pmax (Vmax)* : 12V
- *Current at Pmax (Imp)* : 6A
- *Maximum System Voltage* : 100V
- *Standart test conditions* : $100W/m^2$, 25°C AM1.5
- *Made* : *Made in china , German technology*



Gambar. 2.6.2 *solar cell*
(Sumber : Data penulis)

2.6.3 *Control Solar cell*

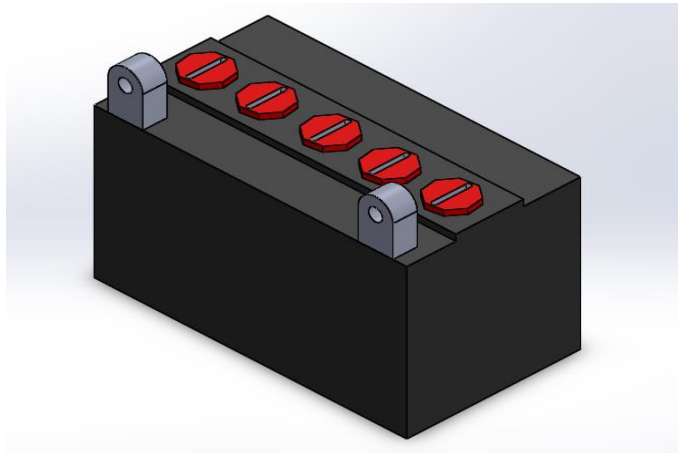
Control solar cell berfungsi untuk mengatur arus pengisian ke baterai, menghindari *overcharging* dan *overvoltage*, serta digunakan untuk monitoring temperatur baterai.



Gambar 2.6.3 *Control solar cell*
(Sumber : Data penulis)

2.6.4 **Baterai (Accu)**

Baterai yang digunakan adalah baterai yang telah direkomendasikan. Boleh memakai baterai kering atau basah asalkan sesuai voltase dan ampere yang dibutuhkan. Adapun syarat baterai sesuai rekomendasi dari solar cell yang akan dipakai 60WP bahwa baterai yang digunakan harus 12V untuk menghindari kekurangan dan kelebihan tegangan.

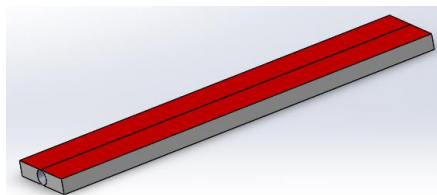


Gambar 2.6.4 Batrai (*Accu*)

(Sumber : Data penulis pada saat survei kepasar)

2.6.5 tempat peletak telur

peletak telur merupakan salah satu komponen terpenting dalam rancang bangun ini yang berfungsi untuk melekatkan telur-telur yang akan di tetaskan dengan kapasitas 10-20 butir telur



Gambar. 2.6.5 peletak telur

(Sumber : Data penulis)

2.6.6 *thermostat*

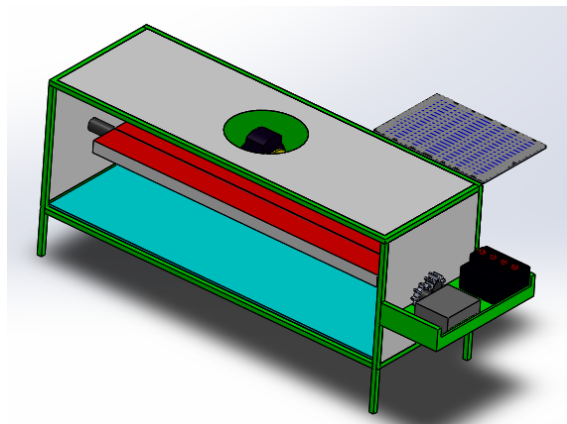
Thermostat adalah suatu alat yang berfungsi untuk menstabilkan suhu yang kita inginkan dengan batasan dingin atau panas yang kita inginkan dan tentukan. Komponen merupakan salah satu hal terpenting untuk mengatur suhu atau panas yang kita butuhkan saat menetas telur. Dan *thermostat* yang digunakan jenis *thermostat wafer* atau kapsul



Gambar 2.6.6 *thermostat wafer*

(Sumber : <http://www.ec21.com/product-details/Wafer-Thermostat--3953685.html>)

2.6.7 Hasil modifikasi alat penetas telur tenaga surya otomatis kapasitas 10-20 butir



Gambar 2.6.7 alat penetas telur tenaga surya otomatis kapasitas 10-20 butir
(Sumber : Data penulis)

1. Letakkan mesin tetas di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung atau sumber panas lainnya. Jangan meletakkan ditempat yang kotor, lembab seperti di gudang, dekat kamar mandi, dekat tempat cucian, dan jangan diletakkan menempel pada dinding bangunan. Peletakan yang terbaik adalah di dalam ruangan yang agak luas, tidak tertutup barang lain, bersih (berlantai semen atau keramik), berventilasi baik (tidak pengap).
2. Telur yang akan ditetaskan berumur maksimum 7 hari, terbaik maksimum 3 hari. Sebelum ditetaskan telur diletakkan dalam tray plastik (bukan tray kertas), karena tray plastik tidak menyerap kotoran dan lebih awet. Perhatikan agar suhu udara di sekitar telur tidak terlalu tinggi, terbaik bersuhu 20 – 30°C, dan cukup lembab, contohnya di dalam lemari pendingin atau dekat sumber air (di atas ember berisi air atau dekat kamar mandi). Perhatikan peletakan telur, sisi tumpulnya harus berada di atas, bukan sebaliknya.
3. Biasakan melakukan test pendahuluan dengan mencoba fungsi-fungsi mesin tetas agar bekerja secara normal. Biasakan juga selalu melakukan cek suhu dengan seksama setiap akan melakukan penetasan baru. Sebelum telur dimasukkan ke dalam mesin tetas, biarkan mesin tetas beroperasi dalam keadaan kosong selama 2 – 3 jam (kecuali saat pengoperasian pertama kali, harus sehari semalam) untuk meratakan panas di dalamnya sekaligus cek suhu. Jika suhu turun sesaat memasukkan telur, jangan langsung melakukan koreksi suhu, karena mungkin penurunan diakibatkan penyerapan suhu dari telur yang lebih dingin. Setelah beberapa jam, suhu akan naik lagi.
4. Jangan meletakkan benda berat di atas mesin tetas karena dapat mengganggu sistem pengaturan suhunya.

5. Untuk mencegah masuknya semut atau serangga lain melewati lubang ventilasi pada mesin tetas, gunakan kapur anti semut pada kaki dan kabel mesin tetas.
6. Jika listrik padam, jangan panik! Karena telur dapat bertahan selama $\pm 2-3$ jam tanpa pemanasan, asalkan mesin tetas telah beroperasi minimal 3–5 hari. Namun jika pemadaman listrik lebih dari 3 jam, gunakan pemanas darurat berupa lampu minyak atau lilin berdiameter besar, dan arahkan nyalanya di bawah pelat aluminium yang terletak di bawah mesin tetas. Atur nyala api lampu minyak kecil saja, dan perhatikan thermometer agar tidak melebihi suhu 40°C , jika lebih, atur nyalanya atau atur jaraknya dari pelat aluminium. Alternatif lain gunakan lilin berdiameter besar (jangan lilin kecil) agar jaraknya ke pelat pemanas tidak cepat berkurang. Atur juga ketinggian lilin jika suhu di dalam mesin tetas terlalu tinggi. Menurut penelitian kami, jika listrik padam (tidak ada pemanasan) selama maksimum 3 jam, daya tetas telur dapat dipertahankan pada 95 – 100%. Jika padam 3–6 jam, daya tetas menjadi 80 – 95%, sedangkan jika padam 6–12 jam, daya tetas menjadi 40 – 70%. Namun jika padam lebih dari 12 jam, sebaiknya penetasan dibatalkan saja, karena kecil kemungkinan mendapat hasil penetasan yang baik, walaupun ada yang menetas, biasanya berkualitas buruk.
7. Jangan lupa untuk menambah air pelembab pada bak paling lambat 2 hari sekali. Pengisian dan penambahan air dapat dilakukan dari luar mesin tetas menggunakan botol berselang pada lubang yang terletak di bagian atas tengah. Akan lebih baik jika menggunakan hygrometer untuk memantau tingkat kelembaban (*minimal 55%*). Jika perlu, untuk telur unggas seperti bebek atau walet gunakan bak pelembab ekstra yang diletakkan di lantai mesin tetas.

8. Jika telur sudah mulai retak (biasanya mulai hari ke 19 untuk telur ayam), keluarkan bak air yang ada di lantai mesin tetas (bak air di box pemanas atas, jangan dikeluarkan). Beri alas potongan koran pada lantai yang gunanya untuk mengumpulkan kotoran / bulu / sisa kulit telur sehingga pembersihan lantainya akan lebih mudah. Tips : Pindahkan semua telur pada rak telur tingkat teratas ke lantai yang telah dialasi potongan kertas koran, pindahkan juga telur yang terletak pada rak telur di bawahnya, jika masih mencukupi tempatnya. Susun telur-telur dengan posisi vertikal (jangan ditidurkan) dan teratur dengan sisi tumpul tetap menghadap ke atas. Jangan kuatir, anak ayam yang telah menetas dan jatuh di lantai bawah tidak akan mengalami apapun.
9. Biarkan anak ayam yang baru menetas di dalam mesin tetas beberapa jam hingga badannya mengering, kemudian pindahkan ke tempat yang sudah disiapkan. Seringkali ada anak ayam yang sulit untuk keluar dari cangkangnya, sehingga perlu dibantu untuk memecahkan kulit cangkangnya. Hati-hati, pemecahan kulit harus perlahan-lahan, dan sedikit demi sedikit, untuk mencegah perdarahan. Namun demikian, anak ayam yang harus dibantu saat menetas, seringkali menjadi jelek kualitasnya, karena itu jika perlu pisahkan dengan anak ayam yang menetas normal, dan beri perhatian lebih besar untuk meningkatkan kualitasnya.
10. Setelah semua anak ayam menetas, matikan mesin tetas, keluarkan semua rak telur, dan bak air, bersihkan menggunakan air bersih. Bersihkan pula kotoran, sisa kulit telur di dalam mesin tetas, semprot tipis-tipis dengan cairan desinfektan. Buka pintu mesin tetas selama 1 -2 hari untuk menguapkan sisa kotoran dan cairan di dalam mesin tetas. Jika perlu bersihkan pula bagian luar mesin tetas dari debu-debu yang menempel. Dengan pembersihan secara berkala, mesin tetas tentunya akan lebih tahan lama.